

BOGATENJE MINERALNIH SUROVIN

CILJI PREDMETA BOGATENJE MINERALNIH SUROVIN

Cilji predmeta BOGATENJE MINERALNIH SUROVIN so, da študent spozna:

- Metode priprave in bogatenja mineralnih surovin,
- Metode čiščenja odplak, zraka in drugih medijev, ki nastanejo pri pripravi in bogatenju mineralnih surovin,
- Pomen tehniške dokumentacije,
- Novosti pri bogatenju mineralnih surovin.

Študent se usposobi za:

- Izbiro naprav za različne postopke bogatenja,
- Projektiranje posameznih delov ali celotnega bogatenja,
- Varno delovanje naprav,
- Pripravo pravil in ukrepov za varno delo.

Študent si razvija:

- Sposobnost za reševanje problemov pri pripravi in bogatenju mineralnih surovin,
- Sodoben pogled na okolje in uporabo prijaznih metod priprave in bogatenja mineralnih surovin,
- Organizacijske sposobnosti.

Predviden čas za predavanja je 36 ur in za vaje 36 ur, skupaj 72 ur.

CILJI POKLICNE SOCIALIZACIJE PRI PREDMETU

Kot glavni cilji poklicne socializacije pri predmetu Bogatenje mineralnih surovin so , da se študent usposobi za sodelovanje z drugimi projektanti pri vpeljavi ali razvijanju novih metod za pripravo. Bogatenje in čiščenje ter pri pomožnih postopkih. Spozna pomen izdelave tehniške dokumentacije in se usposobi za načrtovanje varnega delovanja naprav in dela z njimi ter je sposoben pomagati pri pripravi ustreznih pravil in ukrepov za varno delo.

Razvije si organizacijske sposobnosti in je sposoben odgovorno ravnati ob upoštevanju predpisov.

Spozna pomen skupinskega dela, razvije sposobnost abstraktnega mišljenja in algoritmičen način reševanja problemov.

Predmet je povezan s predmeti rudarstvo, gradiva ter stroji in naprave.

UVOD

Naloga predmeta bogatenje mineralnih surovin je predvsem, da študent spozna postopke, ki so nujni za nadaljnjo pripravo izkopanine.

POGLAVJA, KI JIH ZAJEMA BOGATENJE MINERALNIH SUROVIN

1. NALOGE BOGATENJA
2. PRIPRAVLJALNO BOGATENJE
3. NEPOSREDNO BOGATENJE
4. POMOŽNI POSTOPKI BOGATENJA
5. MEŠANJE
6. RECIKLIRANJE
7. BOGATENJE ENERGETSKIH SUROVIN
8. BOGATENJE NEKOVINSKIH MINERALOV
9. BOGATENJE KOVINSKIH MINERALOV

1. NALOGE BOGATENJA

1.1 GLAVNE NALOGE PRI PRIPRAVI IN BOGATENJU MINERALNIH SUROVIN

- POZNAVANJE LASTNOSTI MINERALNE SUROVINE
- POZNAVANJE NJENE UPORABE
- POZNAVANJE PRIPRAVE MINERALNE SUROVINE ZA BOGATENJE
- POZNAVANJE POSTOPKOV BOGATENJA
- POZNAVANJE POSTOPKOV TRANSPORTA, SKLADIŠČENJA IN ODLAGANJA

DA TO DOSEŽEMO, MORAMO:

- RUDNINO KVALITETNO PRIPRAVITI NA BOGATENJE
- IZBRATI PRIMEREN BOGATILNI POSTOPEK
- DOSEČI NAJVEČJI MOŽNI IZKORISTEK BOGATENJA
- POSTOPEK BOGATENJA PRILAGODITI NADALJNI PREDELAVI ALI UPORABI RUDNINE
- PORABITI ČIMMANJ ENERGIJE ZA POSTOPEK BOGATENJA
- ZADOSTITI OKOLJEVARSTVENIM ZAHTEVAM
- POSTOPEK VARNO IZPELJATI
- OBOGATENO SUROVINO PRIMERNO USKLADIŠČITI ALI TRANSPORTIRATI
- ODPADKE VARNO ODLOŽITI
- JALOVINO VARNO IN STROKOVNO DEPONIRATI Z MOŽNOSTJO KASNEJŠE NADALJNJE UPORABE.

1.2 NOVI POJMI

- MINERALNA SUROVINA
- RUDNINA
- RUDA
- IZKOPNINA
- ZEMLJINA
- SUBSTANCA
- JALOVINA
- KONCENTRAT
- VZOREC
- BOGATENJE
- PRIPRAVLJALNO BOGATENJE
- ČIŠČENJE
- POMOŽNI POSTOPKI
- DISPERZNI SISTEMI
- VEČANJE POVRŠIN
- DROBLJENJE
- MLETJE
- RAZVRŠČANJE PO VELIKOSTI
- SEJANJE
- KLASIRANJE
- MANJŠANJE POVRŠIN
- PELETIRANJE
- BRIKETIRANJE
- SINTRANJE
- LOČEVANJE DVOFAZNIH SISTEMOV
- NEPOSREDNO BOGATENJE
- PREBIRANJE
- GRAVITACIJSKO BOGATENJE
- MAGNETNO BOGATENJE
- BOGATENJE V ELEKTRIČNEM POLJU SIL
- FLOTIRANJE
- LUŽENJE
- RAZTAPLJANJE
- POLJA SIL
- MEDIJ BOGATENJA
- REAGENTI
- TEŽKOTEKOČINSKO BOGATENJE
- SKLADIŠČENJEMINERALNIH SUROVIN
- SKLADIŠČENJE KONCENTRATA
- DEPONIRANJE JALOVINE
- STOPNJA OBOGATITVE
- VZORČEVANJE
- NOTRANJI TRANSPORT
- ODPADNE VODE
- DIMNI PLINI
- KONTAMINIRANA ZEMLJINA
- IZKORISTEK SUBSTANCE
- VZORČEVANJE
- SEPARACIJA
- VAROVANJE OKOLJA
- ZAKONODAJA
- VARSTVO PRI DELU
- MEŠANJE
- LASTNOSTI SNOVI
- AGREGATNA STANJA
- RAZMEŠANOST
- PREMEŠANOST
- RECIKLIRANJE
- SORTIRANJE
- ODPADEK
- PREDELAVA
- METODE ZBIRANJA
- BOGATILNI POSTOPEK
- TEHNOLOŠKA SHEMA
- ENERGETSKE SUROVINE
- ODPLAKA
- ČISTILNA NAPRAVA
- MINERALI
- NEKOVINSKI MINERALI
- KOVINSKI MINERALI

Abecedna razvrstitev pojmov:

- AGREGATNA STANJA
- BOGATENJE
- BOGATENJE V ELEKTRIČNEM POLJU SIL
- BOGATILNI POSTOPEK
- BRIKETIRANJE
- ČISTILNA NAPRAVA

- ČIŠČENJE
- DEPONIRANJE JALOVINE
- DIMNI PLINI
- DISPERZNI SISTEMI
- DROBLJENJE
- ENERGETSKE SUROVINE
- FLOTIRANJE
- GRAVITACIJSKO BOGATENJE
- IZKOPNINA
- IZKORISTEK SUBSTANCE
- JALOVINA
- KLASIRANJE
- KONCENTRAT
- KONTAMINIRANA ZEMLJINA
- KOVINSKI MINERALI
- LASTNOSTI SNOVI
- LOČEVANJE DVOFAZNIH
SISTEMOV
- LUŽENJE
- MAGNETNO BOGATENJE
- MANJŠANJE POVRŠIN
- MEDIJ BOGATENJA
- MEŠANJE
- METODE ZBIRANJA
- MINERALI
- MINERALNA SUROVINA
- MLETJE
- NEKOVINSKI MINERALI
- NEPOSREDNO BOGATENJE
- NOTRANJI TRANSPORT
- ODPADK
- ODPADNE VODE
- ODPLAKA
- PELETIRANJE
- PLINI
- POLJA SIL
- POMOŽNI POSTOPKI
- PREBIRANJE
- PREDELAVA
- PREMEŠANOST
- PRIPRAVLJALNO BOGATENJE
- RAZMEŠANOST
- RAZTAPLJANJE
- RAZVRŠČANJE PO VELIKOSTI
- REAGENTI
- RECIKLIRANJE
- RUDA
- RUDNINA
- SEJANJE
- SEPARACIJA
- SINTRANJE
- SKLADIŠČENJE KONCENTRATA
- SKLADIŠČENJEMINERALNIH
SUROVIN
- SORTIRANJE
- STOPNJA OBOGATITVE
- SUBSTANCA
- TEHNOLOŠKA SHEMA
- TEŽKOTEKOČINSKO BOGATENJE
- VAROVANJE OKOLJA
- VARSTVO PRI DELU
- VEČANJE POVRŠIN
- VZORČEVANJE
- VZORČEVANJE
- VZOREC
- ZAKONODAJA
- ZEMLJIN

1.3 RAZDELITEV NALOG BOGATENJA

Bogatenje mineralnih surovin razdelimo na naslednje glavne faze oziroma postopke:

1. določitev lastnosti rudarske izkopsnine
2. fizikalni postopki bogatenja
3. fizikalno-kemični postopki bogatenja
4. bogatenja z raztapljanjem in luženjem – hidrometalurški postopki.

1.3.1 ZALOGE IN VIRI MINERALNIH SUROVIN

KOVINE:

- svetovne zaloge
- znane zaloge
- stopnja porabe
- eksponencialni vek
- trajanje zalog (normalno – povečano)
- zaloge v Sloveniji
- klasifikacija in kategorizacija zalog in virov

PREMOGI:

- območje
- geološke zaloge
- tehnično ekonomske zaloge

NEKOVINE:

- gradbene
- za predelovalno industrijo (cement, lapor...)
- okrasne (kamen)
- opekarske (glina)
- za keramično industrijo

1.3.2 TEHNOLOŠKA KLASIFIKACIJA MINERALNIH SUROVIN

RUDE DELIMO V TRI GLAVNE RAZREDE (po E. Fresmanu) glede na lastnosti, ki so odločilne za izbiro metode bogatenja:

1. ENERGETSKE MINERALNE SUROVINE

- premog,
- nafta,
- zemeljski plin,
- kondenzati,
- naftni škrljavci,
- mineralne surovine z radioaktivnimi elementi,
- sekundarne surovine,
- bio in drugi komunalni odpadki

2. KOVINSKE RUDE - pri kovinskih rudah posebej ločimo:

- rude Fe (železove)
- rude drugih kovin:
 - 1. Cu, Ni, Co,
 - 2. Pb, Bi, Sb, Sn,
 - 3. Zn, Cd, Hg, As,
 - 4. Au, Ag, Pt,
 - 5. Cr, Mn, W, Mo, Ti, V,
 - 6. Th, Ra, U.

3. NEKOVINSKE RUDE

- a. gradbene,
- b. vezivni elementi v gradbeništvu,
- c. surovine za kemično industrijo,
- d. surovine kot metalurška topila,
- e. surovine za keramično industrijo,
- f. tehnične mineralne surovine,
- g. mineralni pigmenti, absorbenti, polnila
- h. rude dragih kamnov.

1.3.3 GLAVNE ZNAČILNOSTI MINERALNIH SUROVIN

- **FIZIKALNE LASTNOSTI,**
 - odpornost na tlak,
 - odpornost na strig (žilavost)
 - odpornost na nateg,
 - odpornost na torzijo,
 - odpornost na upogib
- **KEMIČNE LASTNOSTI**
 - barva,
 - reflektivnost,
 - fluorescenca,
 - radioaktivnost,
 - zraslost,
 - oblika in velikost zrn,
 - magnetičnost,
 - električna prevodnost,
 - hidrofilnost (omočljivost)
 - hidrofobnost (neomočljivost)
 - topnost,
 - gostota.

1.3.3.1 RAZDELITEV PO MEDSEBOJNI ZRASLOSTI SESTAVIN

1. razred:

- nepopoln oziroma nezadosten razklop tako za fizikalne kot za kemijske procese bogatenja

2. razred:

- popoln razklop

3. razred:

- ovojna zraslost koristne komponente, ki ne dopušča izluževanja in le včasih dopušča magnetno bogatenje,
4. razred:
- ustrezen razklop za procese raztapljanja in izluževanja.

1.3.3.2 AMSTUTZOVA STOPNJA ZRASLOSTI

1. razred:
- tip 1a: - enostavna zraslost,
 - tip 1b: - amebna zraslost,
 - tip 1c: - mirmekitska zraslost,
 - tip 1d: - razpršena zraslost.
2. razred:
- tip 2a: - ovojna zraslost,
 - tip 2b: - koncentrična zraslost,
3. razred:
- tip 3a: - žilna zraslost,
 - tip 3b: - lamelna zraslost:

1.4 FIZIKALNI POSTOPKI BOGATENJA

1. PREBIRANJE
- po barvi,
 - po odbojnosti
 - po vidnih razlikah v sestavinah
2. GRAVITACIJSKE METODE BOGATENJA
- po razlikah v gostoti, ki se odraža v vodi
 - v pulzirajočem vodnem toku,
 - v tankem vodnem sloju,
 - v težki tekočini.
3. MAGNETNO BOGATENJE
- na podlagi magnetičnih lastnosti rud
4. ELEKTRIČNO BOGATENJE
- na podlagi površinske električne prevodnosti
5. FLOTIRANJE
- na podlagi omočljivosti in
 - neomočljivosti
6. RAZTAPLJANJE IN LUŽENJE
- topnost v vodi, kislinah ali lugih.

1.5 REZULTATI BOGATENJA

- ločitev koristne sestavine od nekoristnih,
- odstranitev škodljivih snovi,
- pridobitev koristnega produkta – koncentrata

- odstranitev nekoristnega produkta – jalovine
- pomožni – vmesni ali zrasli produkt

1.6 ANALITIČNA SLIKA POSTOPKA BOGATENJA

- analiza postopka bogatenja,
- ugotavljanje tehnične pravilnosti postopka,
- ugotavljanje racionalnosti postopka,
- merjenje porabe energije,
- določitev kakovosti postopka,
- določitev čistost koncentrata,
- določitev vsebnosti snovi v produktu
- izkoristek koristnega elementa
- izgube
- stopnja obogatitve

1.7 IZRAČUN PRESOJE USPEŠNOSTI POSTOPKA

Izračun se opravi na podlagi naslednjih obrazcev:

Vprašanja k 1. poglavju:

1. Naštej cilje predmeta bogatenje !
2. Za kaj se študent usposobi ?
3. Katere sposobnosti si študent razvije pri tem predmetu ?
4. Kateri so cilji poklicne socializacije predmeta ?
5. Kaj je glavna naloga predmeta bogatenje ?
6. Naštej glavna poglavja predmeta !
7. Katere so glavne naloge pri pripravi in bogatenju mineralnih surovin ?
8. Kako dosežemo uresničitev glavnih nalog pri pripravi in bogatenju mineralnih surovin ?
9. Razloži, kaj pomeni pojem !
10. Na katere glavne postopke razdelimo naloge bogatenja ?
11. Kaj veš o zalogah in virih mineralnih surovin ?
12. Kaj so zalog in kaj viri ?
13. Katere klasifikacije mineralnih surovin poznaš ?
14. V čem je razlika med klasifikacijo in kategorizacijo mineralne surovine ?
15. Kaj zveš iz bilance zalog ?
16. Po čem ločimo geološke zaloge in tehnično –ekonomske zaloge ?
17. Naštej kontinente po vrsti po bogastvu premoga !
18. Kaj pomeni stopnja rasti porabe ?
19. Kako dolgo traja eksponencialni vek znanih zalog ?
20. Kaj pomenijo povečane zaloge ?
21. V katere glavne razrede delimo mineralne surovine ?
22. Naštej energetske mineralne surovine !
23. Naštej kovinske mineralne surovine in jih razvrsti v razrede !
24. Naštej nekovinske rude in jih razvrsti v razrede !
25. Katere so glavne značilnosti mineralnih surovin ?
26. Fizikalne lastnosti mineralnih surovin so :
27. Kemične lastnosti mineralnih surovin so :
28. Kako razdelimo mineralne surovine po medsebojni zraslosti ?
29. Kaj pomeni razklop mineralne surovine in katere razrede razklopa poznaš ?
30. Navedi stopnje zraslosti po Amstutzu !
31. Skiciraj primere zraščенosti rudnin !
32. Naštej fizikalne postopke bogatenja !
33. Kateri so iskani rezultati bogatenja ?
34. Skiciraj ločitev zrna na koristno in nekoristno sestavino, škodljivo in jalovino !
35. Kaj ugotavljamo pri analizi postopka bogatenja ?
36. Po katerih obrazcih opravimo izračun presoje uspešnosti postopka bogatenja ?
37. Izračunaj uspešnost bogatenja na primerih :

2. PRIPRAVLJALNO BOGATENJE

- POSTOPKI ROČNEGA PREBIRANJA
- KARAKTERIZIRANJE DISPERZNIH SISTEMOV
- POSTOPKI VEČANJA POVRŠIN
 - drobljenje,
 - mletje,
- POSTOPKI RAZVRŠČANJA PO VELIKOST,
 - klasiranje,
 - sejanje
- POSTOPKI MANJŠANJA POVRŠIN
 - peletiranje,
 - briketiranje,
 - sintranje,
- PROCESI LOČEVANJA DVOFAZNIH SISTEMOV.

2.1 PREBIRANJE

- POZNAMO ROČNO IN AVTOMATSKO PREBIRANJE.
- ROČNO PREBIRANJE JE NAJSTAREJŠI NAČIN BOGATENJA..
- AVTOMATSKI NAČINI BODO OBDELANI V
- POGlavJU 3 (NEPOSREDNO BOGATENJE)